



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

Carrera de Matemáticas y Física

“Estrategias para la enseñanza de productos notables y factorización”

Trabajo de titulación previo a la obtención
del Título de Licenciado en Ciencias de la
Educación en Matemáticas y Física

AUTORES:

Wiliam Wilfrido Gordillo Collahuazo

CI:0105276703

Correo electrónico: gastong@hotmail.es

Boris Marcelo Tenempaguay Paredes

CI:0106412976

Correo electrónico: boris_tenempaguay@hotmail.com

TUTOR:

Ing. Fabían Eugenio Bravo Guerrero

CI: 0101654861

Cuenca, Ecuador

23 – julio – 2020



RESUMEN

El presente trabajo de titulación busca fomentar el uso de estrategias para la enseñanza de productos notables y factorización, la finalidad es evitar que los estudiantes de primero de bachillerato presenten dificultades en la resolución y comprensión de ejercicios relacionados con estos temas. Es importante incentivar al docente por el uso de estrategias al momento de enseñar, de esta manera se proporciona al mismo un camino alternativo a la educación tradicional, la cual solo genera un estudiante con un conocimiento memorístico y sin significado alguno. Por otra parte, con la aplicación de una prueba y encuesta a los estudiantes de los primeros de bachillerato, se evidenció que los mismos no adquirieron las destrezas necesarias durante el estudio de los temas mencionados, también se identificó que el aprendizaje no fue del todo significativo y que existe un predominio por el uso del texto y la pizarra al momento de enseñar. Con lo mencionado anteriormente se proponen dos guías didácticas una para el docente y otra para el estudiante, en las cuales además de las clases elaboradas se incluirá el uso de estrategias para la enseñanza de los contenidos y el uso de recursos didácticos que sirvan como refuerzo para la consolidación de los contenidos.

Palabras clave: Enseñanza, Aprendizaje, Estrategias, Significativo, Recursos.



ABSTRACT

The present work of titulation seeks to encourage the use of strategies for teaching notable products and factorization, the finality is to prevent students of the first of baccalaureate presenting difficulties in the resolution and understanding of exercises related to these issues. It is important incentivize the teacher for the use of strategies when teaching, in this way it provides an alternative path to traditional education, which only generates a student with a memoristic knowledge and without any meaning. On the other hand, with the application of a test and survey of high school students, it was evidenced that they did not acquire the necessary skills during the study of the subjects, it was also identified that the learning was not entirely significant, and that there is a predominance of the use of text and the blackboard when teaching. With the aforementioned, two didactic guides are proposed, one for the teacher and one for the student, in which in addition to the elaborated classes the use of strategies for the teaching of the contents, the use of didactic resources that serve as reinforcement for the consolidation of the contents.

Keywords: Teaching, Learning, Strategies, Significant, Resources.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	13
1.1 LA EDUCACIÓN TRADICIONAL.....	15
1.2 EL CONSTRUCTIVISMO	16
1.3 EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE DAVID AUSUBEL	18
1.4 PROBLEMAS EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA. .	21
1.4.1 Lenguaje técnico de la asignatura	21
1.4.2 Educación tradicional	21
1.4.3 El docente	22
1.5 ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA	23
1.6 RECURSOS DIDÁCTICOS.	24
1.6.1 Las TIC.....	24
1.6.2 Videos Educativos.....	25
1.6.3 Material didáctico.....	25
1.6.4 Guía didáctica	26
METODOLOGÍA Y RESULTADOS	28
2.1 Metodología.	28
2.2 Prueba.....	28
2.2.1 Análisis de los resultados obtenidos en las pruebas	29
2.3 Encuesta.....	32
2.3.1 Análisis de datos de la encuesta.....	33
3.1 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA	39
3.2 ESTRUCTURA DE LA GUÍA DIDÁCTICA	40
3.3 RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE MATERIALES.....	42
CONCLUSIONES	43
RECOMENDACIONES	44
BIBLIOGRAFÍA	45
ANEXOS.....	48



Cláusula de Propiedad Intelectual

Wiliam Wilfrido Gordillo Collahuazo, autor del trabajo de titulación “Estrategias para la enseñanza de productos notables y factorización”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca 23 de julio del 2020

A handwritten signature in blue ink, reading "Wiliam Wilfrido Gordillo Collahuazo", written over a horizontal line.

Wiliam Wilfrido Gordillo Collahuazo

C.I: 0105276703



Cláusula de Propiedad Intelectual

Boris Marcelo Tenempaguay Paredes, autor del trabajo de titulación “Estrategias para la enseñanza de productos notables y factorización”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca 23 de julio del 2020

A handwritten signature in blue ink, reading "Boris Tenempaguay", written over a horizontal line.

Boris Marcelo Tenempaguay Paredes

C.I: 0106412976



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Wiliam Wilfrido Gordillo Collahuazo en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “Estrategias para la enseñanza de productos notables y factorización”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca 23 de julio del 2020

Wiliam Wilfrido Gordillo Collahuazo

C.I: 0105276703



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Boris Marcelo Tenempaguay Paredes, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “Estrategias para la enseñanza de productos notables y factorización”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca 23 de julio de 2020

Boris Marcelo Tenempaguay Paredes

C.I: 0106412976



DEDICATORIA

Le dedico este trabajo a mi madre Teresa quien siempre me inculco buenos valores y gracias a todo su apoyo tuve el valor de seguir adelante.

A mi hermano Adrián por apoyarme y por siempre estar conmigo.

A mis abuelos Teresa y Luis que estuvieron conmigo y me apoyaron en todos los momentos de mi vida.

A mi tía María quien fue como mi segunda madre y siempre me supo dar valor y fuerzas para seguir adelante.

A mis primos Cristian y Nicol que siempre me supieron escuchar y aconsejar en los momentos más difíciles de mi vida.

Wiliam



DEDICATORIA

Le dedico el presente trabajo a mi madre Ilda Paredes, quien ha sido un ejemplo de lucha de constancia y perseverancia, le agradezco por toda la fe y esfuerzo puestos en mí.

A mi padre Luis Tenempaguay quien a pesar de su ausencia me supo brindar de sabios consejos, los cuales me ha servido para llegar a donde estoy.

A mi esposa María Nivicela quien me ha brindado apoyo incondicional en todo este trayecto.

A mi hijo James Tenempaguay quien ha sido mi motor de superación.

A mis hermanos Álvaro Tenempaguay, Luis Tenempaguay, por brindarme hermandad, compañerismo y amor.

Boris



AGRADECIMIENTOS

A nuestro director Ing. Fabián Bravo por brindarnos su apoyo, sus conocimientos y por el tiempo dedicado para la culminación de este trabajo.

A mis profesores ya que sus sabidurías y experiencias me ayudaron a crecer como persona.

A mis compañeros con quienes compartí muchos años de estudio ya que sus experiencias y apoyos fueron de ayuda para poder culminar mis estudios.

A mi familia quienes han sido unos pilares fundamentales durante toda mi vida, y gracias a su apoyo siempre pude salir adelante.

Al Instituto de Fomento al Talento Humano, ya que su apoyo fue de vital importancia durante toda mi formación académica.

Wiliam



AGRADECIMIENTOS

Al ingeniero Fabián Bravo, quien ha sido un pilar fundamental para la elaboración del presente trabajo, gracias por su tiempo y entrega.

A los docentes de la carrera de Matemáticas y Física, por enseñarme valores y amor por las matemáticas

A mis amigos, compañeros con quienes compartí gratas experiencias.

A mi familia por brindarme un apoyo incondicional en todo momento.

A Dios por las oportunidades que me ha ofrecido en esta vida.

Boris



INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de titulación tiene como objetivo final, incentivar y fomentar el uso de estrategias de enseñanza en los temas Productos Notables y Factorización, entendiéndose que una estrategia son las actividades utilizadas por el docente para la obtención de una meta planteada, y que la enseñanza no solo consiste en transmitir los conocimientos aprendidos, la misma implica la construcción del conocimiento con la participación activa del estudiante. Cabe mencionar que todas las estrategias utilizadas para la enseñanza de los contenidos, se verán plasmadas en la guía didáctica del docente y del estudiante. La característica principal de estas guías didácticas son sus diferentes clases elaboradas, ya que en ellas además de hacer uso de estrategias para la enseñanza, se utilizan recursos didácticos tales como: las TIC, materiales didácticos, videos educativos, ejercicios lúdicos y contextualizados, que servirán de apoyo para el refuerzo y la consolidación de los conocimientos adquiridos. Por último, con la aplicación de estas guías didácticas, se tratará de evitar los problemas que surgen durante en el estudio de los productos notables y factorización: dificultad de comprensión y resolución de los ejercicios matemáticos, debido a la ausencia de un aprendizaje significativo.

El interés por mejorar la problemática durante el estudio de los productos notables y factorización, es debido a que son temas que se aplican a lo largo del estudio de la matemática y deberían ser estudiados mediante el desarrollo de actividades, que ayuden al estudiante a reflexionar sobre cómo se forman las diferentes reglas y conceptos de los temas. Del mismo modo, es importante cambiar la visión que tiene el estudiante sobre el estudio de la matemática, ya que en muchas ocasiones solo se la considera como la memorización de contenidos para posteriormente reproducirlos.

En el primer capítulo se desarrolla toda la fundamentación teórica que sirve de apoyo para la elaboración de la propuesta, para lo cual se toma en cuenta la corriente constructivista del aprendizaje significativo de David Ausubel, el cual destaca que todo nuevo conocimiento debe ser formado mediante los conocimientos previos de los estudiantes. Del mismo modo se destaca la opinión de ciertos autores sobre la problemática de la enseñanza y aprendizaje en el área de la matemática, y para finalizar se abordan temas importantes tales como:



estrategias de enseñanza, uso de las TIC, guía didáctica, videos educativos y material didáctico.

El segundo capítulo comprende a la metodología utilizada para la recopilación de información y validación de la propuesta, para lo cual se utilizó dos técnicas de investigación, la prueba y encuesta que fueron aplicadas a los primeros cursos (A, B, C, D, E, F) de bachillerato de la Unidad Educativa Fray Vicente Solano. La aplicación de la prueba ayudó a identificar los errores que mayormente predominan en la mente de los estudiantes, para posteriormente elaborar recomendaciones o actividades que ayuden a derrumbar esas falencias. Además, la aplicación de la prueba sirvió de apoyo para identificar cuáles fueron las destrezas obtenidas por los estudiantes e identificar si formaron un aprendizaje significativo durante el estudio de los productos notables y factorización. Del mismo modo, la encuesta ayudo a identificar las posibles causas que evitan la formación de un aprendizaje significativo, tomando como referencia: la memorización de reglas, clases impartidas sin considerar los conocimientos previos, tiempo dedicado para el estudio de la asignatura, aplicaciones de los temas ya sea en la vida cotidiana o dentro de la misma asignatura, y otros factores que el estudiante podía citar. Por último, toda la información obtenida fue representada y analizada mediante la elaboración de gráficos y tablas estadísticas, que sirvieron de ayuda para elaborar las diferentes interpretaciones.

El tercer capítulo es el desarrollo de la propuesta, en la cual se utiliza toda la información estadística obtenida, para el desarrollo de las guías didácticas del docente y estudiante. La guía del estudiante servirá de apoyo para la construcción de los conocimientos en base a las actividades planteadas, además de contar con ejercicios lúdicos y contextualizados. La guía del docente contará con la planificación de 9 clases que se dividen de la siguiente forma: 3 de productos notables y 6 de factorización, además de contar con su respectiva (Anticipación, Construcción y Consolidación) que se podrán desarrollar dentro o fuera del salón de clases, y las mismas se refuerzan haciendo el uso de estrategias de enseñanza-aprendizaje. Por último, las clases elaboradas cuentan con la aplicación de diferentes recursos didácticos, los cuales tienen como fin servir de apoyo para el refuerzo y comprensión de los contenidos.



1.1 LA EDUCACIÓN TRADICIONAL.

La educación tradicional concibe el aprendizaje como un almacenamiento a gran escala de los conocimientos, y en la actualidad la sociedad requiere personas con capacidad de inventiva, razonamiento y creatividad, personas capaces de resolver situaciones o problemas a través del análisis y la reflexión, habilidades que no proporciona la educación tradicional debido a sus limitaciones. La enseñanza tradicional no proporciona en su totalidad un aprendizaje constructivo, en concreto solo se construyen algoritmos y procedimientos para la resolución de problemas, es decir crea en las personas una secuencia de solución, pero sin un significado alguno. Así mismo, el estricto ejercicio de impartir un conocimiento a un estudiante por parte de un profesor con la intención de que sea memorizado o archivado, actividad propia de la educación tradicional, genera una capacidad creativa deficiente y limitante, debido a que, si el profesor otorga o imparte todo el saber sin una aplicabilidad concreta o sin un razonamiento justificado, y si no se busca una relación entre el conocimiento otorgado y la vida en la sociedad, el estudiante llega a sentir a la escuela como un requerimiento que muchas de las veces no se lo vincula con las actividades posteriores a la culminación de sus estudios (Otal, 2012).

Acotando a lo anterior, si la enseñanza tradicional solo conlleva a la memorización de fórmulas y teorías que muchas veces no encuentran un asiento en la práctica real, los estudiantes no contarán con las herramientas necesarias que les ayuden a poner en práctica o vincular lo aprendido con sus vidas en general, esto a su vez causa la separación entre el alumno y su motivación por aprender, debido a que solo concebirá al estudio como la memorización de reglas, algoritmos, conceptos, etc., para un momento específico como para una evaluación. Al respecto Salas (2010) sostiene: “Podría afirmarse que algunas de las razones del desinterés de los estudiantes hacia el estudio de las ciencias, es la poca relación que existe entre la manera como se enseña y la vinculación con el mundo que los rodea” (p.140).

Del mismo modo, la educación tradicional mantiene un modelo preferencial de enseñanza en el aula siendo el docente el centro del saber indiscutible, es decir se crea un contexto en el cual solo se transmite información por parte del docente y el alumno se convierte en un receptor de la misma, pero sin tener la oportunidad de interactuarla o



reflexionarla; en consecuencia solo se estará creando un estudiante con un conocimiento limitante, y cuando se encuentre en situaciones que involucren hacer uso de la reflexión, no las podrá resolver debido a que no se fomentó esa habilidad. Salazar (2013) afirma: “El profesor, ocupando una posición activa, es quien que posee el saber, por excelencia, en el salón de clases. Mientras que el alumno, ocupando una posición pasiva, es quien recepta dicho saber transmitido por el sabio, su profesor” (p.5). Entonces, es necesario buscar otra ruta pedagógica que derrumbe dichas falencias y que permita desarrollar y fortalecer todo el potencial del estudiante.

1.2 EL CONSTRUCTIVISMO

Los antecedentes históricos del constructivismo se remontan a la época clásica, específicamente, el modelo socrático de interrogación para la adquisición de un conocimiento. Sin embargo, la edificación del concepto en tiempos más recientes responde a pensadores tales como: Lev Vigotsky y Jerome Bruner. En principio, para Vigotsky la interacción de la relación estudiante y docente establece habilidades de pensamiento desarrollado; en concreto, el profesor guía la ruta de aprendizaje e invita al estudiante a cruzarla con herramientas constantes de conocimiento. Así mismo, para Bruner la educación se concibe como un proceso social que permite que el estudiante construya su conocimiento y reflexione sobre el mismo. Aunque resulte complicado definir con precisión el constructivismo, en esencia, se refiere a la construcción propia del conocimiento por parte del estudiante con la orientación del docente. Pérez y Morales (2012) afirman que: “Al hablar del constructivismo no es fácil definir su término, se puede entender que el estudiante construye significativamente su propio conocimiento, basado en lo que tiene conocimiento con sus experiencias y en relación activa con los que participan” (p.11).

El constructivismo es un modelo educativo que potencializa la producción de conocimiento del estudiante, además de fortalecer su desarrollo físico y psicológico, entonces la aplicación de esta metodología invita al docente a la innovación para el diseño de actividades que se encaminen hacia la óptima construcción de un espacio de enseñanza-aprendizaje.

De igual modo, este modelo educativo invita al docente a la mejora continua en beneficio de la enseñanza-aprendizaje y una de las formas para identificar cuáles son los



aspectos a mejorar es utilizar la evaluación, se debe tener en cuenta que la evaluación no solo funciona como un sistema de medición frente a los conocimientos adquiridos, sino que sus resultados posibilitan o generan interpretaciones al docente para el mejoramiento de sus propias competencias educativas. Concretamente, la evaluación es un registro de información que visibiliza los campos a mejorar o fomentar para ser acopladas a las necesidades de los aprendices. Aguirre (2015) afirma que:

Como todo instrumento, la evaluación es susceptible de mejoras porque tiene que adaptarse a los requerimientos de la sociedad, dando pautas para que la construcción del conocimiento sea más valorada que las teorías, muchas veces no aplicables al entorno en que el docente se desenvuelve. (p.13).

Si bien es cierto, la pedagogía constructivista concibe a un estudiante con un saber previo y de acuerdo a esos saberes o experiencias, el docente puede interpretar nuevas rutas pedagógicas y construir así un propicio escenario de aprendizaje. En ese sentido se derrumba el concepto tradicional, quien concibe al docente como la única fuente del conocimiento provocando a su vez la participación continua de sus aprendices, de esta manera el estudiante convive en un proceso de aprendizaje continuo, marcado por la reflexión constante que adquiere significado al relacionarlo con un saber previo y mediante la interacción con los que les rodean (Salazar, 2013). En resumen, podríamos decir que el constructivismo se define desde el campo epistemológico, pues refiere al conocimiento que el individuo adquiere, moldea y aplica.

Por otro lado, las características del constructivismo se sustentan en el análisis del conocimiento, en su relevancia y limitación, es decir, la teoría constructivista expresa que el conocimiento no surge de comparaciones o equivalencias de agentes externos, sino de la reflexión que ejerce el individuo. De esta manera, una de las figuras más influyentes en el constructivismo Jean Piaget (1896 - 1980) sostiene que el conocimiento surge de la interrelación del individuo y la realidad. Cuenca (2012) afirma que:

Piaget se opuso a las posiciones innatistas y empiristas principales de su época, planteando que el conocimiento es producto de la interacción continua entre el individuo y la realidad en la que se desenvuelve. El individuo, al actuar sobre la realidad, va construyendo y estructurando su propia mente. (p.7).



En esencia, la teoría constructiva expresa que el conocimiento no se encuentra ni compara, sino este se construye. Además, dentro de la corriente constructivista es pertinente mencionar que no existe un único patrón de enseñanza o aprendizaje, más bien, estos surgen desde la experiencia e interacción del individuo con la sociedad, desde el diálogo constante y analítico con pares académicos y desde la interacción entre los propios estudiantes; del mismo modo los procesos de enseñanza y aprendizaje deben buscar generar motivación e interés en el estudiante, es por ello que el docente debe tratar de crear un ambiente participativo y acogedor en su salón de clases, por lo que el papel del docente como del estudiante deben ser flexibles para lograr la fluidez de la interacción en pro del conocimiento (Pérez y Morales, 2012). Además, es importante mostrar la practicidad de dichos conocimientos enseñados en las dinámicas sociales o dentro de la misma asignatura estudiada, de este modo el conocimiento tendrá un sustento más duradero y perdurará por un mayor tiempo en el estudiante.

Como hemos dicho anteriormente, la corriente constructivista es una manera eficaz de fomentar el aprendizaje desde la experiencia propia del sujeto, es decir el estudiante forma construcciones mentales significativas para él, a través de sus experiencias cognitivas, sin embargo, la presencia del docente es necesaria en todo el proceso de aprendizaje, pues su orientación resulta clave para que las experiencias cobren una validez lógica y a su vez sean significativas. De este modo, el constructivismo intenta derrumbar el conocimiento por reproducción que aún hoy en día tiene sustento en la realidad, además de fomentar mecanismos cognitivos que sean aplicables frente a la solución de problemas. Entonces, el estudiante construye su propio conocimiento para la aplicabilidad efectiva, es decir más allá de indagar sobre la realidad el constructivismo fomenta la construcción de la realidad, en este aspecto el docente llega a ser un guía fundamental en la formulación de estrategias pedagógicas que faciliten el aprendizaje del estudiante, sin olvidar que el estudiante debe ser el protagonista del proceso cognitivo (Muñoz, 2015).

1.3 EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE DAVID AUSUBEL

David Ausubel (1918-2008) es el forjador de la teoría que refiere al Aprendizaje Significativo, dicha teoría enfoca su quehacer analítico en el estudiante, además de involucrar todos los factores que posibilitan la adquisición del conocimiento, para que llegue a ser



significativo. Esta teoría busca que los conocimientos previos transiten hacia conocimientos epistémicos o científicos, es decir, conceptualmente se entiende como la teoría de la interiorización o asimilación por medio de la instrucción. En esencia, el Aprendizaje Significativo denota o detecta los factores que afectan los procesos de aprendizaje en el estudiante, así mismo, fomenta la capacidad de resolución e invita al docente a interpretar las coyunturas contextuales en las que convive el estudiante para descubrir sus saberes o experiencias previas y desde ellas desarrollar conocimiento significativo, además el docente debe establecer metas claras y la metodología para su alcance sin abandonar un elemento fundamental para el adecuado funcionamiento de la enseñanza-aprendizaje que es la motivación (Rodríguez L. , 2008).

David Ausubel considera relevante la estructura cognitiva previa del individuo, pues plasma el primer momento de conocimiento para el desarrollo de un futuro conocimiento significativo. Concretamente, un conocimiento se hace significativo cuando las ideas previas o en términos de Ausubel: *subsunsor*, interactúa con una nueva información y la reflexión cognitiva produce ese aprendizaje significativo. Mesa (2004) afirma que: “Un aprendizaje se hace Significativo cuando una nueva información interactúa y se conecta de forma sustantiva y no arbitraria con un concepto relevante ("subsunsor") preexistente en la estructura cognitiva del sujeto” (p.13). Es pertinente mencionar que los conocimientos previos tienen una naturaleza inestable y su interacción con nuevas informaciones los solidifican y potencian forjando habilidades de pensamiento en el individuo, pero si los *subsunsores* no se los interactúan y fortalecen estos con el tiempo tienden a olvidarse.

Así mismo, Ausubel expresa que existen dos condiciones indispensables para alcanzar un aprendizaje significativo. La primera condición crítica el hecho de memorizar un conocimiento sin examinar su esencia, estructura y utilidad, pues de este modo solo cumple una función que es la reproducción textual de la información, en consecuencia, el aprendizaje no será significativo. La segunda condición refiere al empleo de textos o diversos materiales didácticos que facilitan la ruta pedagógica hacia un aprendizaje significativo (Mesa, 2004).

Por otro lado, el aprendizaje verbal significativo de Ausubel propone generar un conocimiento auténtico y a su vez forja un cambio real en el sujeto. Es decir, refiere a la producción de conocimientos que tendrán en su componente una coherencia lógica y una



sólida estructura cognitiva, derrumbando las formas de memorización y reproducción textual de la información sin una funcionalidad práctica. Así mismo, Ausubel distingue tres formas de aprendizaje significativo, primero, aprendizaje representacional: el cual se aplican significados a símbolos determinados, segundo, aprendizaje de conceptos: que tiene representación a partir de campos categóricos que evocan a los símbolos de representación y tercero, aprendizaje proposicional: la función no es aprender significativamente las palabras, sino comprender un enunciado como un todo, en su interpretación e interacción (Torres, 2003). La aplicabilidad de estas categorías al aprendizaje significativo produce un significado, es decir, es producto de las herramientas previas en el escenario de aprendizaje que tránsito desde la interacción y reflexión hacia un producto lógico y racional. En resumen, Ausubel asume la interacción desde factores internos y externos para el desarrollo de habilidades de pensamiento.

Ausubel propone un aprendizaje educativo en el cual presenta un estudiante activo y participativo, en gran parte dueño de su propio proceso de aprendizaje. En concreto, esta teoría estudia las formas de aprendizaje del individuo para moldearlas en un campo epistémico o de una estructura lógica de pensamiento, de manera más resumida, analiza cómo se aprende a aprender. Así pues, Ausubel intenta explicar que cobra una mayor relevancia el proceso de reflexión y asimilación comparada con la estricta memorización. En términos prácticos, la información adquirida sin ninguna interacción con los conocimientos previos produce en cuestiones de tiempo olvido. De este modo, las ventajas que trae consigo el aprendizaje significativo se resumen en: retención de la información a largo plazo, facilitar la retención del nuevo conocimiento, producir una interacción de un saber que guía a un producto significativo y por último invita al estudiante a tener papel activo (Muñoz, 2015).

Además de los conocimientos previos existen otros factores que facilitan la aplicación de un aprendizaje significativo, tales como: la intencionalidad del aprendizaje y la interpretación propia de las actividades conducentes al conocimiento, sumado a las estrategias y visión del contexto que el docente tenga del entorno. Junto al conocimiento previo existen otros procesos psicológicos que actúan como mediadores entre la enseñanza y los resultados del aprendizaje tales como: la percepción que tiene el alumno de la escuela, del profesor y de sus actuaciones, sus expectativas ante la enseñanza, sus motivaciones y



actitudes, las estrategias de aprendizaje que es capaz de utilizar, etc. En definitiva, los significados que finalmente construye a partir de lo que se le enseña no dependen sólo de los conocimientos previos que posea, sino también del sentido que atribuye a éste y a la propia actividad de aprendizaje (Trenas, 2009).

1.4 PROBLEMAS EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA.

1.4.1 Lenguaje técnico de la asignatura

Una de las grandes dificultades que presentan los estudiantes a la hora de abordar el campo de las matemáticas se visibiliza a través del lenguaje técnico que involucra la disciplina, es por ello que uno de los errores más frecuentes cometidos por los alumnos, es debido a que en la mayoría de los ejercicios matemáticos se utilizan comúnmente las denominadas incógnitas o variables, que son representadas por letras del abecedario y muchas de las veces están multiplicadas por números positivos o negativos, expresiones matemáticas que para el alumno no tiene sentido alguno lo que conlleva al uso incorrecto de la notación y confusión en el uso del lenguaje simbólico (García, Segovia y Lupiáñez, 2011).

1.4.2 Educación tradicional

Otro ingrediente que interviene con esta dificultad se refiere a la aplicación actual de la educación tradicional que no invita al estudiante a sumergirse con curiosidad y motivación en el campo de las matemáticas. En ese contexto salen a flote temas como la factorización y los productos notables los cuales generan una especial dificultad de comprensión para los estudiantes debido a que solo se involucra la aplicación de las reglas para solucionar los ejercicios, razón por la cual, es necesario implementar o diseñar estrategias que derrumben esta falencia, es decir se debe enseñar estos temas desde un contexto que invite a la motivación del estudiante, como por ejemplo: Utilizar ejercicios contextualizados lo cual invita a formular y visualizar un problema de diferentes maneras. Validar la aplicabilidad de los temas ya sea en la vida real o dentro de la misma rama de la matemática, de este modo los conocimientos adquiridos cobraran significado alguno, etc. Valencia y Reyes (2012) sugieren:



(...) La educación matemática orientada en la resolución de problemas, enseñanza de las matemáticas orientada hacia objetivos formativos, educación matemática desde el punto de vista de las aplicaciones y la modelación, (...) y, finalmente, la educación matemática a través del uso de la informática. (p.46).

Así mismo, la aplicación de una educación matemática tradicional ha producido estudiantes con pocas habilidades y deficientes conocimientos algebraicos, Así, como por ejemplo en la resolución de los ejercicios uno de los principales es el siguiente, $(a + b)^2 = a^2 + b^2$ lo resuelven de una forma lineal (Cadenas, 2007). Siendo causa, la memorización de las reglas y el no haber formado un aprendizaje significativo.

No obstante, el aprendizaje de la matemática se materializa en fases que involucran la aplicación de algoritmos y procedimientos, razón por la cual surge un inconveniente que se vincula con la comprensión e interpretación lectora matemática, pues la estructura del código matemático rompe los esquemas tradicionales de la comunicación y obliga al individuo a la interiorización de la disciplina que en muchas de las ocasiones solo se lo hace con la finalidad de aprobar la asignatura. Sánchez (2011) afirma:

No resulta fácil ni la utilización ni la comprensión de términos y expresiones recurrentes en el álgebra: elevar a la décima potencia, extraer la raíz quinta, calcular, expandir, simplificar, (...), factorizar, ver si es un trinomio cuadrado perfecto, aplicar una fórmula, sustituir, remplazar, igualar, reducir, (...), son algunos de los términos que en los estudiantes pueden causar empobrecimiento de significados y la subsiguiente pereza cognitiva hacia estas temáticas. (p.79).

1.4.3 El docente

Por otro lado, es pertinente resaltar que el papel del docente muchas veces obstaculiza el proceso de aprendizaje, ya que en ciertos casos es ajeno a poner en práctica nuevas formas de enseñar, ya sea por: la afinidad y facilidad que tiene su metodología de enseñanza, por desconocer las demás metodologías o por el miedo al fracaso. Tampoco se puede obviar que muchos desconocen el uso de los recursos tecnológicos que son de gran ayuda para fortalecer los conocimientos, en este sentido se debe motivar al docente al cambio en beneficio del mismo y de sus aprendices.



Para finalizar, una forma de evitar la problemática en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, es la aplicación de la corriente constructivista (aprendizaje significativo de David Ausubel), además de la incorporación de diversas estrategias de enseñanza que vinculen la disciplina ya sea con lo lúdico, con la vida cotidiana, con materiales didáctico, etc., la finalidad es crear un ambiente participativo que involucre al estudiante y lo motive en el estudio de la asignatura.

1.5 ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA

Las estrategias en términos educativos, están marcadas por procedimientos, planificación y actividades conducentes a la obtención de un producto concreto, en otras palabras diríamos que son las actividades que un docente está dispuesto a ejecutar con la finalidad de que su clase sea comprendida por sus aprendices. Prieto (2012) afirma que: “Las estrategias de E-A son instrumentos de los que se vale el docente para contribuir a la implementación y desarrollo de las competencias de los estudiantes.” (p.1). Sin embargo, la aplicación de estos conceptos es autónoma por parte del docente, su inventiva y experiencia son claves para la formulación de la estrategia adecuada que ayude a garantizar el aprendizaje.

Así mismo, el método educativo empleado debe sustentarse en un campo teórico o filosófico para conceptualizar la estrategia metodológica y su aplicación tenga un asiento epistémico. En resumen, las estrategias parten de dos pilares fundamentales, primero, estrategias de aprendizaje que son diseñadas por el estudiante en la búsqueda de su conocimiento, segundo, estrategias para el aprendizaje que surgen de la inventiva del docente para orientar el aprendizaje del estudiante (Silva, 2005).

Las estrategias metodológicas en el ámbito educativo deben partir de metas y objetivos que sean posibles de lograr, ya que si estos sobrepasan los alcances de los estudiantes el aprendizaje no llegará a ser significativo. En consecuencia, el diseño de las estrategias educativas surgen desde la interacción o discusión con los estudiantes para visibilizar y plasmar efectivamente un marco de objetivos realizables y acordes, pues el diálogo permitirá reflejar las capacidades y competencias de los estudiantes, y así, el diseño de estrategias educativas partirá desde los conocimientos previos de los estudiantes (Delgado, 2014).

1.6 RECURSOS DIDÁCTICOS.

Tradicionalmente, los recursos didácticos se han asociado al empleo de textos y tableros, y aunque es innegable su importancia en el desarrollo de la actividad académica, las dinámicas de la sociedad actual implican incorporar nuevas herramientas para el diseño de estrategias que promuevan el aprendizaje. En concreto, los diversos tipos de recursos didácticos se pueden referir a través de una taxonomía o clasificación para su comprensión. Así pues, están: Primero, los recursos experienciales directos, que refieren a los elementos directos que puede confrontar el estudiante para su constatación en el proceso de aprendizaje. Segundo, recursos estructurales, dan cuenta de las instalaciones propias de los claustros educativos tales como, bibliotecas, laboratorios, parques, etc. Tercero, recursos simbólicos, que involucran elementos tales como, herramientas tecnológicas, maquetas o diseños alternativos que rompen, en cierta medida, la rutina académica de las aulas (Trenas, 2009).

Por otro lado, la enseñanza de la matemática comprende en algunas situaciones un estado de quietud, es decir, por medio de procedimientos tradicionales que involucran solo la resolución de expresiones algebraicas, conducen a un resultado sin ninguna materialización aplicable en la enseñanza, en consecuencia, se genera una desconexión con el estudiante pues el mismo se siente en un contexto monótono repetitivo, lo que conlleva al fracaso y el disgusto por las matemáticas. Espinosa, Quemba y Reyes (2017) afirman que:

Algunas situaciones en la enseñanza de la matemática tienden a mantenerse estáticas; y la ejercitación de procedimientos algorítmicos tampoco es la excepción. Las prácticas de enseñanza de los docentes de matemáticas, (...) comúnmente hacen uso de métodos de factorización como de manipulación de expresiones algebraicas con lápiz y papel. Este procedimiento tiende a desconectar la factorización de otros conceptos y, además, aleja al estudiante del uso de otras representaciones que fortalecen el aprendizaje. (p. 104).

En este sentido el docente debe buscar el derrumbe de este problema y uno de los tantos métodos posibles a utilizar es la aplicación de los recursos didácticos, ya que los mismos sirven de soporte para lograr la comprensión de los contenidos.

1.6.1 Las TIC

Con el pasar de los tiempos todo va cambiando y evolucionando, en este sentido la educación no puede ser la excepción, es por ello que en pro de la enseñanza-aprendizaje es



necesario la incorporación de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación). Tomando en cuenta que los estudiantes son más afines a las mismas y debemos aprovechar y potencializar esta afinidad, para ello es necesario que el docente se prepare y fortalezca en esta área, ya que no todos los contenidos informáticos en la red son confiables y verdaderos, de este modo el profesor podrá ser un guía adecuado y aprovechara todos los beneficios de las TIC. Espinosa et al. (2017) afirman que: “En la enseñanza, el uso de recursos tecnológicos permite, desde la faceta epistémica, cognitiva y afectiva, un acercamiento al conocimiento que adquiere el estudiante, una reflexión sobre su aprendizaje y un mejoramiento en el ambiente de las clases” (p. 107).

1.6.2 Videos Educativos

Su función está encaminada a enseñar o reforzar los contenidos sobre temas específicos, ya sea argumentando algo más sobre los temas, resolviendo ejercicios con un mayor grado de dificultad, mostrando aplicaciones del tema ya sea en la vida real o dentro de la misma rama de la asignatura, etc. Una de las ventajas de la elaboración de un video educativo, es que estará al alcance del estudiante y este podrá repetirlo indefinidamente hasta disipar todas sus dudas y lograr entender el contenido del tema tratado. Del mismo modo los videos educativos cuentan con sus respectivas desventajas, tal es el caso que si se generara dudas en el espectador este no podría interactuar para poder despejar sus confusiones, es por ello que hay que ser muy cuidadoso al utilizar estos recursos. Bravo (1996) afirma que: “Lo cierto es que el vídeo es uno de los medios didácticos que, adecuadamente empleado, sirve para facilitar a los profesores la transmisión de conocimientos y a los alumnos la asimilación de éstos.” (p.1).

Argumentando a lo anterior, hay que ser muy cuidadoso al momento de elaborar o escoger un video educativo, pues se debe considerar que el contenido del mismo sea acorde a la audiencia a la que será dirigida, caso contrario solo se generará confusión en los espectadores y en lugar de ser un refuerzo de los contenidos se convertirá en un obstáculo.

1.6.3 Material didáctico

Se debe considerar que en ciertos casos los conceptos teóricos no son suficientes para la comprensión de los contenidos y otra herramienta que facilita el proceso de enseñanza y



aprendizaje es el material didáctico, sabiendo que es cualquier material cuyo propósito sea el de generar motivación en los estudiantes y facilitar la explicación y comprensión sobre un tema dado. Orozco y Henao (2013) afirman que: “el material didáctico favorece el proceso de aprendizaje en los estudiantes, gracias al contacto practico-lúdico con elementos reales que activan el gusto por aprender (...)” (p.105). De igual manera que los videos educativos, hay que ser muy cuidadoso al momento de elaborar o escoger un material didáctico, entonces surge la pregunta ¿Cómo escoger un material didáctico adecuado?, en este sentido se ha considerado lo siguiente: debe ser acorde al nivel educativo de los estudiantes, debe generar interés en el estudiante y debe ser de apoyo para el refuerzo de los conocimientos.

1.6.4 Guía didáctica

La guía didáctica es un instrumento de apoyo tanto para el docente, como para el estudiante, es por ello que su uso ha obtenido fuerza con el pasar de los tiempos, del mismo modo una guía didáctica debe ser motivadora, por lo que debe generar interés en el estudiante y sugerir actividades que facilitan la comprensión de los contenidos, tales como: resolver ejercicios matemáticos, ejercicios lúdicos, aplicaciones del tema ya sea en la vida cotidiana o en el estudio de otros temas, videos educativos, y la característica más importante es que debe promover el trabajo entre el docente y estudiante tratando de garantizar una interacción continua en beneficio de la formación de los conocimientos y obtener un ambiente activo y de interés (García y de la Cruz, 2014). Del mismo modo, se debe tener en claro que existe cierta diferencia entre una guía didáctica para el alumno y una para el docente, cada una de ellas tienen fines diferentes.

La guía didáctica para el alumno cuenta con recomendaciones de apoyo, actividades que deben ser resueltas conjuntamente con el docente con la finalidad de construir el conocimiento, así mismo debe ser atractiva para que motiven al estudiante sobre el estudio del tema. Por otro lado, la guía didáctica del docente además de contar con las actividades propuestas para el alumno, cuenta con planificaciones detalladas de cada una de las clases, así como su (anticipación, construcción y consolidación), en ella se detalla minuciosamente todos los pasos que se deben cumplir con la finalidad de conseguir el aprendizaje significativo en el alumno.



En resumen, diríamos que, una guía es un instrumento de apoyo, puesto que en ella se plasman actividades y recomendaciones que ayudarán a facilitar la tarea del docente, y del mismo modo actividades para el alumno como: videos educativos, ejercicios, comentarios importantes, recomendaciones, entre otras más, con las cuales pueda construir y potencializar su conocimiento. (Aguilar, 2004)



METODOLOGÍA Y RESULTADOS

2.1 Metodología.

La investigación de campo tuvo el objetivo de identificar si los estudiantes obtuvieron un aprendizaje significativo, y cuáles fueron las destrezas obtenidas en el estudio de los productos notables y factorización, siendo estas unas de las variables que contribuyen al estudiante en la dificultad de solución y comprensión de ejercicios relacionados con estos temas. Además, la investigación de campo nos ayudó a obtener información que sirvió de ayuda para la elaboración de los recursos didácticos y la guía didáctica del docente y estudiante. Toda la información obtenida fue de los estudiantes de los primeros (A, B, C, D, F) de bachillerato de la Unidad Educativa Fray Vicente Solano.

2.2 Prueba

La prueba fue aplicada a 169 estudiantes del primero de bachillerato de la Unidad Educativa Fray Vicente Solano, la misma constaba de cuatro ejercicios con sus respectivas instrucciones. Finalmente se elaboró una rúbrica que se encontrara en los anexos y serviría de ayuda para posteriormente formular las interpretaciones.

La primera y segunda pregunta eran de carácter práctico relacionadas con los productos notables, en la primera tenían que desarrollar el siguiente ejercicio $(-t - 1)^2$, el cual nos permitía identificar si los estudiantes recordaban la respectiva destreza (aplicar la regla del cuadrado de la suma o diferencia de un binomio), además se podía identificar si los estudiantes formaron un aprendizaje significativo, ya que mediante los conocimientos previos podían recordar las propiedades de la potenciación $(-t - 1)(-t - 1) = (-t - 1)^2$ y resolver el ejercicio aplicando la propiedad distributiva. La segunda pregunta era obtener el resultado de $(101)^2$ pero haciendo uso de los productos notables, la cual es una aplicación de los temas en la misma matemática, para ello el estudiante debía descomponer la cantidad indicada en dos cantidades iguales o diferentes pero sin alterar la esencia del ejercicio como por ejemplo $(101)^2 = (100 + 1.)^2$, del mismo modo el estudiante si desconocía la regla podía recordar las propiedades de la potenciación y resolverlo.

La tercera y cuarta pregunta eran de carácter práctico relacionadas con la factorización, el tercer ejercicio debían factorizar la siguiente expresión $3x^3 - 3x^2y^2$, lo cual



nos permitía identificar las destrezas obtenidas por los estudiantes, ya que los mismos podían obtener el factor común total $3x^2(x - y^2)$, o podían obtener un factor común incompleto, solo el numérico “3” o solo la variable “ x^2 ”. El último ejercicio era factorizar $x^3 + 3x^2 - 4x - 12$, el cual consistía en aplicar un factor común por agrupamiento, para ello lo podían agrupar de dos formas distintas con el que obtendrían un mismo resultado, de este modo tratando de identificar si el estudiante reconoce la existencia de un factor común por agrupamiento.

2.2.1 Análisis de los resultados obtenidos en las pruebas

El principal objetivo al momento de aplicar y analizar la prueba, fue identificar si los conocimientos aprendidos fueron significativos e identificar las destrezas de los estudiantes al resolver los ejercicios, además la prueba nos ayudó a identificar los errores que comenten los estudiantes, para posteriormente poder formular algunas recomendaciones que estarán plasmadas en la guía didáctica.

Tabla 1:

Resuelva el siguiente ejercicio: $(-t - 1)^2$

Resultados de la primera pregunta, correspondientes a productos notables	Variables	Bien	Mal	Total
	Valores numéricos			
	Número de estudiantes	12	157	169
	Porcentaje	7,1 %	92,9%	100%

Los resultados de la primera pregunta de productos notables fue el siguiente, el 92,9% de los estudiantes fallaron al resolver el ejercicio, cifra alarmante ya que solo debían aplicar la regla u otro método de solución para obtener el resultado, tal problema podría ser causa de la memorización temporal ya que a largo plazo se tiende a olvidar parcial o totalmente la regla, esto se lo puede evidenciar al momento de revisar las pruebas donde el error más repetitivo fue el siguiente:

Ejercicios

Instrucciones: Lea y resuelva los ejercicios que se presentan a continuación,
Nota: No utilizar la calculadora

16. Resuelva el siguiente ejercicio: $(-t - 1)^2$

$(-t - 1)^2 = t^2 + 1^2$ X

Al observar la solución del ejercicio se puede apoyar la inferencia que los estudiantes solo forman un aprendizaje memorístico temporal, pues para obtener el resultado que se muestra en la imagen solo se eleva cada termino con su respectivo signo al cuadrado, sin darse cuenta que se trata de un binomio al cuadrado el cual cuenta con una forma específica de solución. Cabe mencionar que solo un estudiante desarrolló el ejercicio, recordando las propiedades de la potenciación, $(-t - 1)(-t - 1) = (-t - 1)^2$, de lo que se podría interpretar, que el estudiante no recordaba la regla de los productos notables, pero hizo uso de sus conocimientos previos para poder desarrollar el ejercicio, los últimos once estudiantes lograron resolver el ejercicio aplicando la regla del cuadrado de la diferencia de un binomio de lo que se podría interpretar que adquirieron las destrezas necesarias durante el estudio del tema.

Tabla 2:

Mediante productos notables halle el resultado de: $(101)^2$

Resultados de la segunda pregunta, correspondiente a productos notables	Variables	Bien	Mal	Total
	Valores numéricos			
	Número de estudiantes	0	169	169
	Porcentaje	0%	100%	100%

El ejercicio a solucionar es una de las aplicaciones de los productos notables dentro de la misma matemática, pero como se puede observar en la tabla el 100% de los estudiantes no lo pudieron resolver, una causa podría ser que los docentes dedicaron más tiempo a resolver ejercicios cotidianos en los cuales solo se emplean variables y números, y no se consideró mucha importancia al estudio de las aplicaciones de los temas.

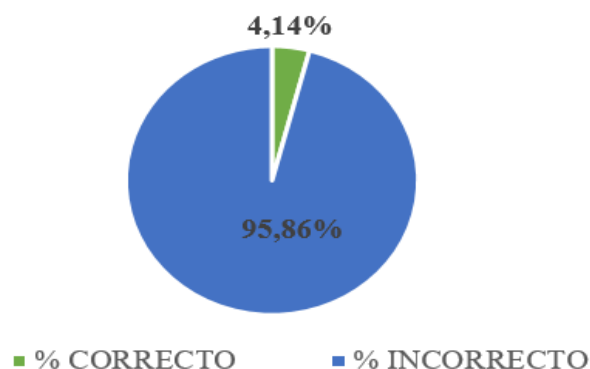


Figura 1: Factorizar: $3x^3 - 3x^2y^2$

Al analizar el ejercicio de factorización se pudo observar que el 4,14% de los estudiantes resolvieron de forma incompleta el ejercicio, en el cual solo reconocían un factor común numérico o solo reconocían la variable como factor común, mientras que el 95,86% confundieron los casos, o simplemente dejaron la hoja en blanco, unas de las variables que afectan a ello podrían ser: los estudiantes no comprenden el significado de factorizar una expresión algebraica, no se realizaron retroalimentaciones en el aula, el tiempo dedicado para el tema, falta de responsabilidad de los estudiantes al no cumplir con las tareas, miedo de los estudiantes al preguntar por algo que no entendió, etc. Del mismo modo se pudieron encontrar los errores más comunes:

$$3x^3 - 3x^2y^2$$

$$(3x^3 - 3x^2) - (-1^2)$$

$$\times (3 - 3) - 1^2$$

$$3x - 3x - 1^2$$

$$= 1^2 \quad \text{m}$$

$$3x^3 - 3x^2y^2$$

$$(3x^3 - 3x^2) - (1^2)$$

$$3x^2 \times (x - 1^2)$$

Se puede observar que se realizaron todo tipo de procesos matemáticos ajenos a la factorización e incluso incorrectos, dándonos a entender que los estudiantes no recuerdan la destreza respectiva (obtener un factor común), lo que conlleva a obtener una solución incorrecta.

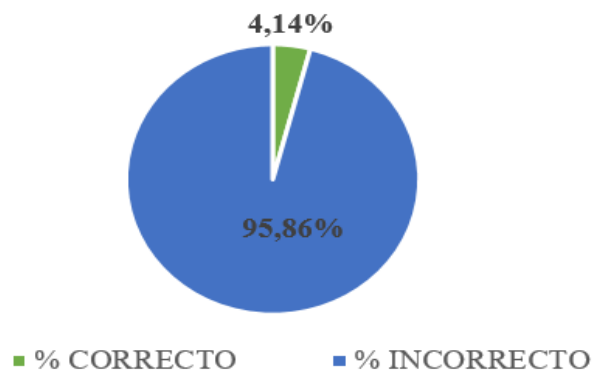


Figura 2: Factorizar: $x^3 + 3x^2 - 4x - 12$



Con respecto al último ejercicio el 4,14% de los estudiantes resolvieron de forma incompleta el ejercicio, mientras que el 95,86% lo planteo de forma incorrecta, unas de las causas de estas falencias podrían ser que: los docentes no resuelven ejercicios de esta índole y las clases impartidas por los mismos pueden ser muy tradicionales, los estudiantes no refuerzan lo aprendido y no cumplen con las tareas, los alumnos solo copian el resultado de los ejercicios valiéndose de algún software matemático o de la ayuda de sus compañeros. Del mismo modo se pudieron encontrar los errores más comunes:

a) $x^3 + 3x^2 - 4x - 12$
 $x^3 + 3x^2 - 4x - 12$
 $3x^5 - 4x - 12$
 $3x^5 + 16x$
 $16x^5$

b) $x^3 + 3x^2 - 4x - 12$
 $(x^3 + 3x^2 - 4x) - (12)$
 $\times (1 + 3 - 4) - (12)$
 $1x + 3x - 4x - 12$
 -12

Entonces se puede observar que los alumnos no identifican como obtener un factor común por agrupamiento, suman términos que no deberían y fuerzan al ejercicio para obtener un resultado.

2.3 Encuesta

Siendo la población los estudiantes de la Unidad Educativa Fray Vicente Solano, se aplicó la encuesta a 169 estudiantes que corresponden a los primeros “A, B, C, D, E, F” de bachillerato, que anteriormente ya cursaron la materia de matemáticas y estudiaron los temas: productos notables y factorización. La razón por la cual se eligió el primero de bachillerato fue porque se buscó un curso intermedio en el cual se podría identificar si los estudiantes formaron un aprendizaje significativo y obtuvieron las destrezas suficientes para el estudio de temas posteriores.

La finalidad de haber aplicado la encuesta fue obtener información que sirvió de apoyo para la elaboración de la propuesta, para lo cual se plantearon una serie de preguntas de opción múltiple y finalmente los datos obtenidos fueron tabulados en Excel, lo cual

permitió la elaboración de gráficos que resumen toda la información y permitieron elaborar las respectivas interpretaciones.

2.3.1 Análisis de datos de la encuesta

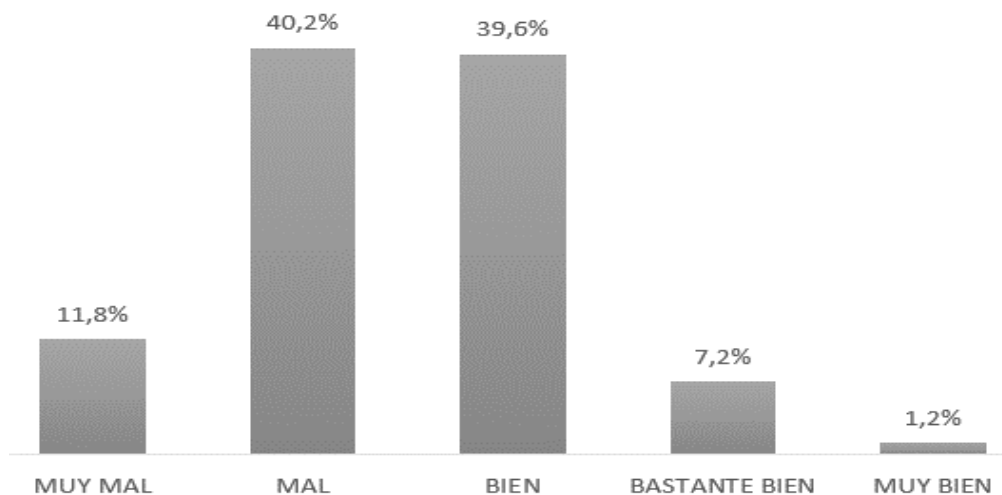


Figura 3: ¿Cómo considera su conocimiento actual de las reglas de los productos notables?

Como se puede observar el 52% de los estudiantes consideran que su conocimiento actual es malo y muy malo, lo que no corrobora con la prueba, pues al momento de revisar los resultados de los ejercicios de productos notables más del 90% fallaron en los mismos, esto nos lleva a interpretar que no se logró un aprendizaje significativo y no obtuvieron las destrezas necesarias para poder resolver los ejercicios. En cambio un 48% de los estudiantes considera que su conocimiento actual está bien, bastante bien y muy bien, pero como se observó en la prueba estos datos no coinciden, pues los resultados deberían ser menores, esto podría ser debido a que los estudiantes piensen que lo que están realizando está bien y no se dan cuenta de los errores que están cometiendo, argumentando a ello debido a que existen cierto parentesco entre las reglas de los productos notables, por lo que los estudiantes los pueden confundir con facilidad.

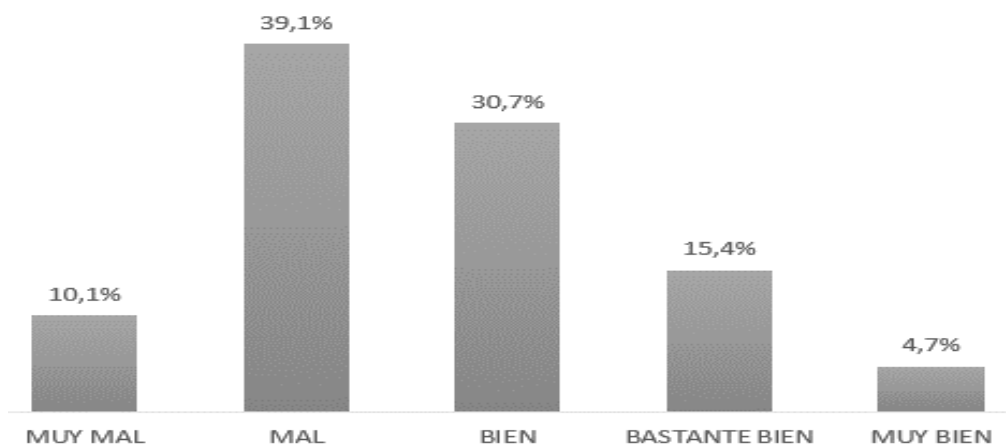


Figura 4: ¿Cómo considera su conocimiento actual de las reglas de la factorización?

Se puede observar que un 49,2% de los estudiantes son conscientes de que su conocimiento actual sobre las reglas de la factorización está mal y muy mal, esto podría ser debido a que se estudiaron los temas de forma muy rápida y no se le dedicó el suficiente tiempo para su refuerzo, lo que conlleva al alumno a no obtener las destrezas suficientes para el estudio de temas superiores. En cambio, el 50,8% de los estudiantes consideran que su conocimiento actual está bien, bastante bien y muy bien, pero esta afirmación no coincide con la evaluación, ya que la mayoría de los estudiantes no pudieron resolver los ejercicios de factorización, siendo esto un problema grave pues el estudiante no podrá retroalimentar sus falencias, debido a que para el mismo todo está correcto y esto puede ser por la ejercitación de varios ejercicios a los que no se comprobó su resultado en su respectivo momento.

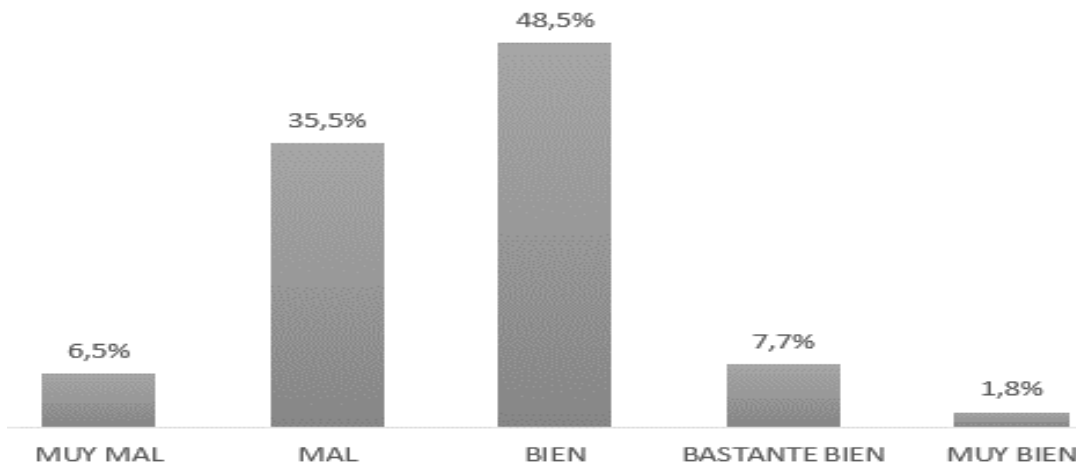


Figura 5: ¿Cuándo resuelve ejercicios de productos notables como considera que realiza la aplicación de las reglas?

Esta pregunta tuvo como objetivo averiguar, cómo los estudiantes creen que aplicaban las reglas de los productos notables cuando resuelven ejercicios, los resultados arrojaron lo siguiente: Un 42% de los estudiantes son conscientes de que no aplican correctamente las reglas de los productos notables, pero la prueba reveló lo contrario pues al momento de resolver el binomio $(-t - 1)^2$, más del 90% fallaron al aplicar la regla en este ejercicio, esto podría ser debido a que los docentes solo resuelven ejercicios con una sola modalidad por ejemplo $(a - b)^2$, pero al momento de hacer una variante en el ejercicio, tal como se muestra $(-b - a)^2$ el estudiante se confunde y desconoce cómo resolverlo. Otra posible causa es que los estudiantes al creer que aplican de forma correcta la regla no se dan en cuenta si de verdad lo están haciendo bien, ya que debemos tener en cuenta que existen muchos parecidos entre las reglas y existe mucha facilidad de equivocarse y si el estudiante no es consciente de ello podrá errar a futuro.

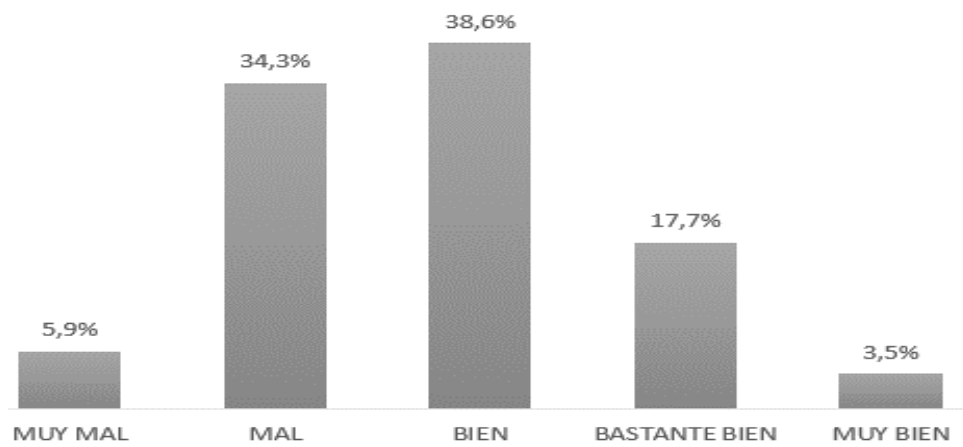


Figura 6: ¿Cuándo resuelve ejercicios de factorización como considera que realiza la aplicación de las reglas?

Los resultados obtenidos de la aplicación de la factorización son los siguientes: Un 40,2% de los estudiantes consideran que aplican las reglas de factorización de manera errónea, pero se estima que tal cifra podría ser mucho mayor, pues como se ha observado en la resolución de ejercicios de factorización la mayoría no los pudo resolver, esto podría ser debido a que no se dedicó el tiempo necesario para el refuerzo de estos ejercicios.

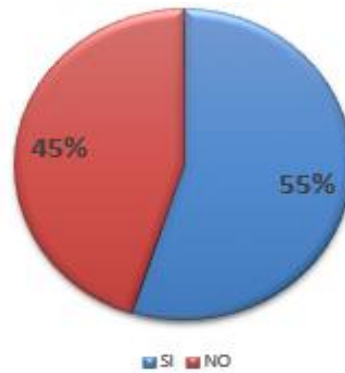


Figura 7: Cuando estudió los temas de productos notables y factorización

¿Cree que contaba con los conocimientos necesarios para entender estos temas?

Al realizar el análisis de esta pregunta se puede observar que: Menos de la mitad de los estudiantes no contaban con los conocimientos necesarios para el estudio de estos temas, razón por la cual, tendrían dificultades durante el estudio de los mismos y no podrían formar un aprendizaje significativo, también podríamos suponer, que los docentes no realizaron una evaluación diagnóstica para saber cuáles eran los conocimientos existentes en los alumnos antes de iniciar la clase. Hay que prestar atención también a los estudiantes que creían contar con las bases necesarias, ya que las mismas podrían ser incorrectas esto se pudo identificar al momento de revisar las evaluaciones, donde se pudo observar que hacían el uso incorrecto de la propiedad distributiva y de la potenciación.

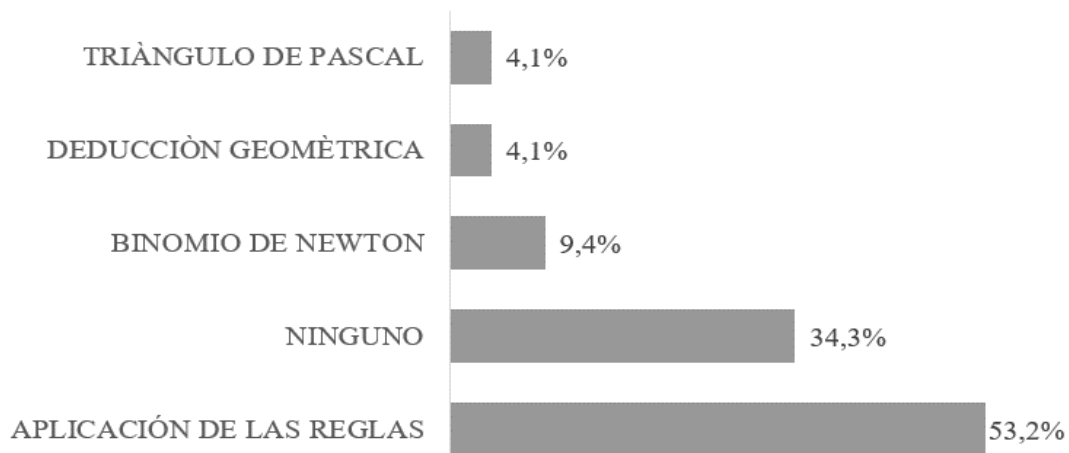


Figura 8: ¿Qué métodos conoce para resolver los productos notables?

Se puede apreciar que el 53,2% de los estudiantes conoce la aplicación de las reglas de lo que se puede intuir lo siguiente, los estudiantes reconocen que existen reglas de los productos notables para resolver ejercicios, pero los mismos se olvidan de cómo utilizarlas o

como encontrar dicha regla si es que la olvidaran, siendo un posible causante el no haber realizado una clase constructiva y solo haber formado un aprendizaje memorístico. El 34,3% de los estudiantes no conoce ningún método para resolver los productos notables, esto podría ser debido a que los estudiantes formaron un aprendizaje memorístico, pero debemos recordar que estos conocimientos son inestables y si no se los ejercita o se los forma con buenas bases tienden a olvidarse, argumentando y corroborando a estos criterios ya que, en el análisis de las pruebas, la mayoría de los estudiantes no lograron resolver los ejercicios. Además, existen índices muy bajos que conocen el triángulo de pascal, la deducción geométrica y el binomio de newton, entonces si el estudiante se olvida el método que conoce para resolver estos problemas no podrá obtener su resultado, llevándolo a cometer errores y fracasar en la solución.

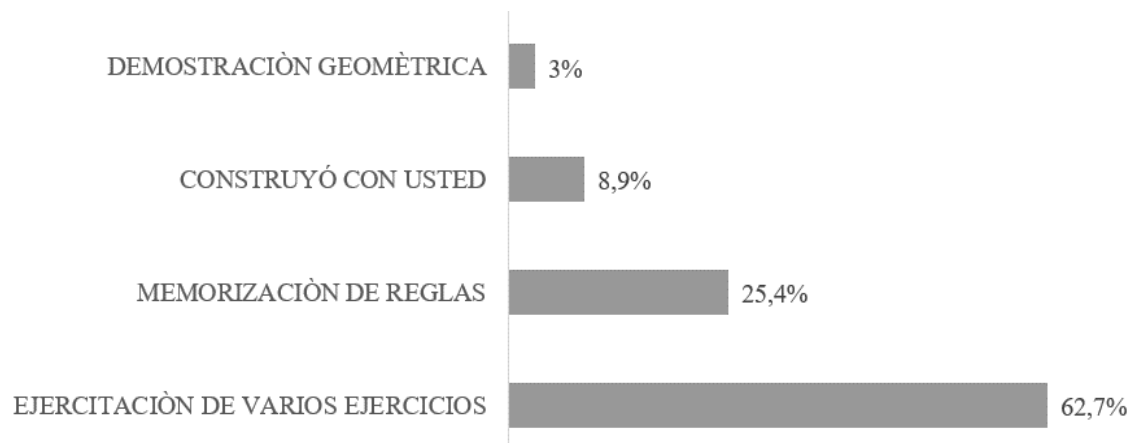


Figura 9: Cuando estudió los temas de productos notables ¿Cómo le enseñó su docente?

Se puede observar que el 25,4% de las clases dadas fueron ligadas más a la memorización y el 62,7% fueron dedicadas a la resolución de ejercicios, de lo cual se puede suponer que: Debido al extenso currículo que los docentes deben cumplir, muchos temas carecen de tiempo para explicarlos ya sea por, distribución horaria de las asignaturas, vacaciones, días feriados, etc. Siendo una de las razones por la cual el docente no realiza clases constructivas, ya que, si solo hace memorizar el algoritmo de solución se podrá optimizará el tiempo.

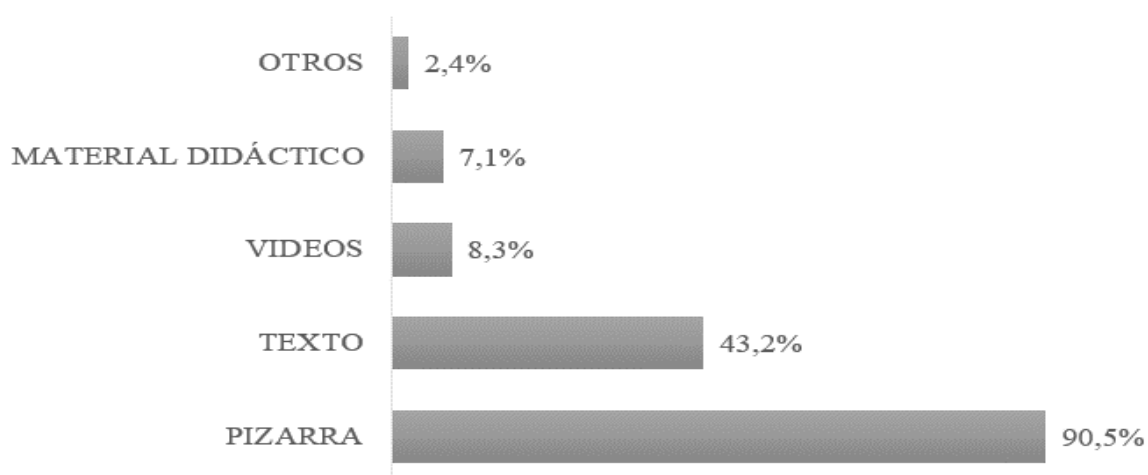


Figura 10: ¿Qué recursos utilizó su docente para enseñar los temas de productos notables?

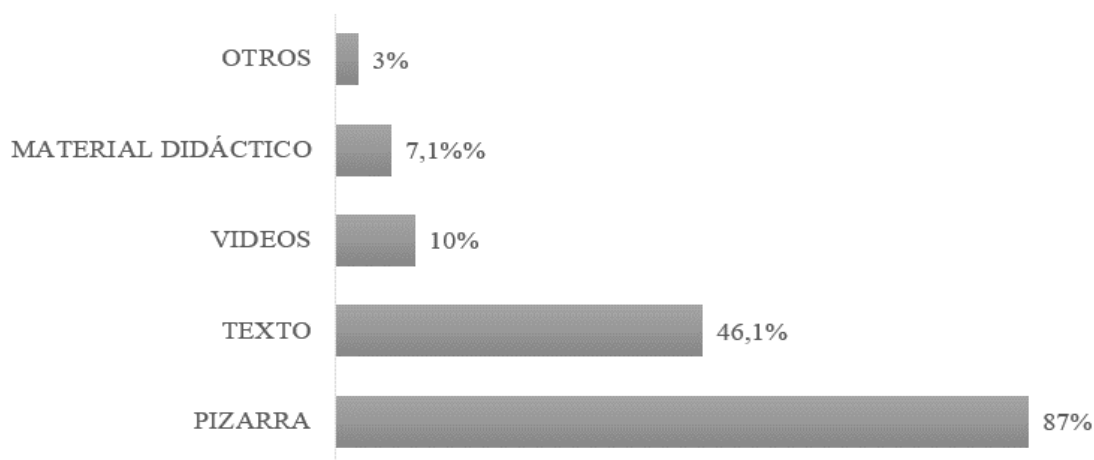


Figura 11: ¿Qué recursos utilizó su docente para enseñar los temas de factorización?

Al analizar los resultados tanto de los productos notables como de la factorización se puede notar que los recursos más utilizados para enseñar son la pizarra y el texto, esto podría deberse a que los docentes desconocen el uso de otros recursos para la enseñanza, o también que la institución educativa carece de recursos que ayudarían a facilitar la tarea de enseñar, también podría deberse a que los docentes no quieren cambiar su metodología de enseñanza ya que el uso de la pizarra y texto son de mayor facilidad y comodidad, además, se puede notar que los recursos menos utilizados son los videos educativos y el material didáctico, siendo los mismos importantes para lograr una mejor asimilación y refuerzo de los contenidos.



3.1 ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA

Tomando en cuenta la corriente constructivista, el aprendizaje significativo de David Ausubel y la problemática que presentan los estudiantes en el aprendizaje de los productos notables y factorización, se elaboró dos guías didácticas una para el docente y otra para el estudiante. Las guías cuentan con la planificación de 9 clases de las cuales 3 son de Productos Notables y 6 de Factorización, en las cuales se utilizan estrategias de enseñanza y el uso de diferentes recursos tales como: videos educativos, uso de materiales didácticos, ejercicios lúdicos y contextualizados, con la finalidad de obtener la participación activa del estudiante y mejorar la problemática que presentan los estudiantes en el estudio de los temas mencionados.

Tras finalizar cada clase, la guía contará con una hoja en la cual el estudiante podrá llenar sobre la experiencia obtenida al trabajar con las diferentes estrategias y recursos didácticos, etc., esto servirá de ayuda para fortalecer el uso de las mismas mediante las respuestas y los comentarios de los estudiantes. Del mismo modo esto ayudará a identificar a qué estrategias y recursos didácticos son más afines los estudiantes, para que posteriormente el docente trate de incorporarlos con mayor frecuencia en las diferentes clases y con ello obtener un ambiente de clase que motive al estudiante por el estudio de la asignatura.



3.2 ESTRUCTURA DE LA GUÍA DIDÁCTICA

PRODUCTOS NOTABLES

TEMA	ANTICIPACIÓN	CONSTRUCCIÓN	CONSOLIDACIÓN
Cuadrado de la suma y diferencia de un binomio	-Identificar los conocimientos previos mediante la estrategia preguntas simples.	-Uso del ABI -Interpretación geométrica y refuerzo del tema con el apoyo del material didáctico. -Aplicación del tema en la misma rama de la matemática. -Uso de la estrategia PNI (Positivo, Negativo e Interesante)	-Estrategia lúdica: armar un rompecabezas mediante el desarrollo de ejercicios. .Videos educativos elaborados para el refuerzo de los contenidos
Producto de la suma por la diferencia de dos binomios	-Actividad en clase: reactivación de los conocimientos previos, mediante la estrategia preguntas simples..	-Formulación de la regla mediante la resolución de ejercicios y la estrategia lluvia de ideas. -Ejercicio contextualizados. -Estrategias preguntas simples y compuestas para la interpretación geométrica -Refuerzo del tema mediante el apoyo del material didáctico. -Aplicación del tema en la misma rama de la matemática.	-Estrategia lúdica: completar un kakuro. -Estrategia: cuadro comparativo
Cubo de la suma y diferencia de un binomio	-Actividad en clase y socialización.	-Estrategia trabajo cooperativo para la resolución de actividades y la formulación de las reglas. -Formulación de la interpretación geométrica con el apoyo del material didáctico. -Conceptos de volúmenes de cubos y paralelepípedos. -Revisión del cubo de la diferencia de un binomio.	-Ejercicios contextualizados -Estrategia lúdica completar un sudoku de letras -Métodos para resolver productos notables: Triangulo de Pascal y Binomio de Newton.



FACTORIZACIÓN

TEMA	ANTICIPACIÓN	CONSTRUCCIÓN	CONSOLIDACIÓN
Introducción a factorización, Factor común y por agrupamiento	-Socialización y activación de los conocimientos previos.	-Aplicación de la factorización en la matemática. -Uso de la estrategia lúdica para la enseñanza-aprendizaje del factor común y por agrupamiento. -Estrategia preguntas exploratorias -Relación del tema de estudio con la vida cotidiana. -Relación del factor común y por agrupamiento con áreas y volúmenes.	-Ejercicios contextualizados y matemáticos para el refuerzo de los contenidos.
Factorización del trinomio cuadrado perfecto	-Identificación de los conocimientos previos mediante la estrategia SQA.	-Estrategia trabajo cooperativo, para la formulación del concepto matemático. -Formulación de la interpretación geométrica mediante la resolución de una actividad. -Uso de material didáctico para el refuerzo del tema.	-Resolución de ejercicios matemáticos y geométricos -Completar las estrategias SQA
Métodos para factorizar trinomios	-Identificación de los conocimientos previos mediante la estrategia preguntas exploratorias.	- Clase de refuerzo: Identificar las partes de una ecuación y como obtener su resultado. -Uso de la estrategia las TIC mediante la presentación en PowerPoint. -Preguntas y respuestas para la construcción del conocimiento. -Estrategia trabajo cooperativo. -Estrategia lúdica resolución de un tres en raya matemático.	-Resolución de ejercicios en clase con el apoyo docente para el refuerzo de las falencias más comunes.
Factorización de diferencia de cuadrados	-Uso de la estrategia SQA para identificar los conocimientos previos.	-Trabajo cooperativo para obtener la regla de factorización. -Interpretación geométrica y uso del material didáctico para el refuerzo del contenido. -Ejercicios contextualizados.	-Resolver ejercicios contextualizados y resolución de ejercicios -Completar la estrategia SQA.
Factorización del cuatrinomio cubo perfecto	-Identificación de los conocimientos previos mediante la estrategia SQA.	-Construcción del conocimiento mediante la resolución de ejercicios expuestos por el docente, clase activa mediante preguntas y respuestas, uso de material didáctico.	-Resolución de ejercicios. -Completar la estrategia SQA.
Factorización de suma y diferencia de cubos	-Refuerzo de los conocimientos previos uso de la estrategia preguntas simples.	-Clase de refuerzo división de polinomios -Desarrollo de ejercicios con ayuda del docente en base a los conocimientos previos. -Estrategia trabajo cooperativo para la obtención de la regla de factorización. -Interpretación geométrica con apoyo dl material didáctico. -Ejercicios contextualizados.	-Ejercicios matemáticos y contextualizados. -Video educativo -Estrategia PNI.



3.3 RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE MATERIALES

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE FILOSOFÍA LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA

RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE MATERIALES DIDÁCTICOS

Trabajo de Titulación: Estrategias para la enseñanza de productos notables y factorización					
Estudiantes responsables: Boris Marcelo Tenempaguay Paredes William Wilfrido Gordillo Collahuazo					
N°	ASPECTOS GENERALES	INDICADOR	VALORACIÓN		
			SÍ	NO	NA
1	ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN	Los materiales guardan relación y correspondencia con los contenidos que se pretenden enseñar.	✓		
		Su presentación despierta y mantiene el interés.	✓		
		El material didáctico es versátil.	✓		
		En su elaboración existe una variedad de materiales.	✓		
		Su confección es prolija y agradable visualmente.	✓		
		El material ayuda a despertar la posibilidad de análisis y reflexión.	✓		
2	ENFOQUE Y OBJETIVO	Se podría reproducir con facilidad.			✓
		Con el material se pueden proponer distintas actividades que fomenten el aprendizaje.	✓		
		El material ayuda a relacionar los temas a impartir con el mundo real.	✓		
		Puede ser utilizado por otros docentes/grupos.	✓		
		Facilita la incorporación de otros materiales y recursos en el proceso didáctico.	✓		
		El material ayuda a desempeñar un papel activo en el proceso de aprendizaje.	✓		
3	APROBADO		✓		
SUGERENCIAS					
Mejorar la calidad de la pintura y revisar una pieza de la diferencia de cubos.					

Cuenca, 30 de enero de 2020


Mgt. Tatiana Quezada
 
Dra. Nelly Gonzales
 
M.C. William Gordillo G.



CONCLUSIONES

Mediante la aplicación de dos técnicas de investigación la prueba y encuesta, se logró verificar la problemática existente en los alumnos de los primeros de bachillerato de la Unidad Educativa Fray Vicente Solano, en la asignatura de matemáticas correspondiente a los temas productos notables y factorización.

La memorización de las reglas, el desarrollo mecánico de los ejercicios y la falta de ejercicios contextualizados, son unas de las principales causantes de la problemática antes expuesta.

Los estudiantes no adquirieron las destrezas necesarias y no formaron un aprendizaje significativo durante el estudio de los productos notables y factorización, los cuales son indispensables para el estudio de temas posteriores.

Existe un predominio por el uso del texto y pizarra, sin considerar el uso de más recursos que sirven de ayuda para la comprensión y refuerzo de los contenidos.

Los conocimientos adquiridos a largo de la carrera fueron de ayuda al momento del desarrollo de la propuesta, puesto que la experiencia recibida como estudiante fue de mucha ayuda al momento de la elaboración de las clases.



RECOMENDACIONES

Antes de iniciar el estudio de cualquier tema, siempre se debe conocer cuáles son los conocimientos previos de los estudiantes, por lo que se recomienda la aplicación de una estrategia o una evaluación diagnóstica para poder identificar los saberes con los que cuentan los estudiantes.

Se recomienda seguir elaborando clases para la enseñanza de los temas, pero haciendo uso de estrategias variantes a las mostradas en la guía didáctica del docente.

Se recomienda elaborar materiales didácticos para la enseñanza de la matemática, puesto que los mismos sirven de refuerzo para la comprensión de contenidos, en los cuales no basta solo el uso del texto y la pizarra.

Se recomienda el uso de las TIC en la enseñanza de la matemática, puesto que los estudiantes tienen mucha afinidad a estos recursos tecnológicos y se deberían fomentar el uso de los mismos en beneficio de la educación.



BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Feijoo, R. M. (2004). La guía didáctica, un material educativo para promover el aprendizaje autónomo. Evaluación y mejoramiento de su calidad en la modalidad abierta ya distancia de la UTPL.
- Aguirre Alarcón, C. A. (2015). Evaluación, desde un enfoque constructivista, del desempeño de los docentes del Área de Lengua y Literatura de la Unidad Educativa “Ciudad de Alausí”, durante el primer quimestre del año lectivo 2014–2015 (Master's thesis, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador).
- Bravo Ramos, L. (1996). ¿Qué es el vídeo educativo?. Comunicar, (6).
- Cadenas, R. (2007). Carencias, dificultades y errores en los conocimientos matemáticos en alumnos del primer semestre de la escuela de educación de la Universidad de los Andes. Revista Orbis, (6), 68-84.
- Cuenca, A. G. (2012). Metodologías constructivistas en las aulas de educación infantil. Quito: Universidad Internacional de La Rioja.
- Delgado, X. L. (2014). Metodologías Innovadoras Bajo un Enfoque Constructivista de la Educación. Valencia: Universidad Cardenal Herrera.
- Espinosa, A. J., Quemba, L. E. P., & Reyes, H. D. C. (2017). Enseñanza y aprendizaje en resolución de problemas: productos notables. EDUCACIÓN Y CIENCIA, (20), 93-110.
- García, J., Segovia, I., & Lupiáñez, J. L. (2011). Errores y dificultades de estudiantes mexicanos de primer curso universitario en la resolución de tareas algebraicas.
- García Hernández, I., & de la Cruz Blanco, G. D. (2014). Las guías didácticas: recursos necesarios para el aprendizaje autónomo. Edumecentro, 6(3), 162-175.
- Mesa, W. (2004). MODELACIÓN COMPUTACIONAL PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO RECTILÍNEO. Medellín: Universidad de Antioquia.



- Muñoz-Garijo, M. E. (2015). La importancia del aprendizaje constructivista y la motivación en el aula de infantil (Bachelor's thesis).
- Orozco, A. M. M., & Henao, A. M. G. (2013). El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 4(1), 101-108.
- Otal, A. L. (2012). El modelo educativo tradicional frente a las nuevas estrategias de aprendizaje. Trabajo fin de master, Universidad Internacional de La Rioja, Facultad de Educación, Bilbao.
- Pérez Arévalo, A. L., & Morales Tipán, O. F. E. (2012). Metodología constructivista en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de computación (Bachelor's thesis).
- Prieto, J. H. P. (2012). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje*. México City, Mexico: Pearson educación.
- Rodríguez, L. (2008). la Teoría del Aprendizaje Significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva. Barcelona: Octaedro.
- Salas, M. I. (2010). La enseñanza tradicional de las ciencias versus las nuevas tendencias educativas. *Revista Electrónica Educare*, 14(1), 131-142.
- Salazar, R. (2013). Pedagogía tradicional versus pedagogía constructivista. Universidad de Quilmes, Ecuador. Doi, 10.
- Sánchez, P. (2011). La comprensión matemática de los productos notables, cocientes notables y descomposición factorial en el décimo año de los Colegios “Víctor Mideros” y “Daniel Reyes” de la Parroquia de San Antonio de Ibarra. Propuesta de Metodología Lúdica a través de Software (Bachelor's thesis).
- Silva, E. E. (2005). Estrategias constructivistas en el aprendizaje significativo: su relación con la creatividad. *Revista Venezolana de Ciencias Sociales*, 9(1), 178-203.



- Torres, T. V. (2003). El aprendizaje verbal significativo de Ausubel. Algunas consideraciones desde el enfoque histórico cultural. *Universidades*, (26), 37-43.
- Trenas, F. R. (2009). APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y CONSTRUCTIVISMO. *Temas para la educación*, 8.
- Valencia Cárdenas, M. S., & DT-Reyes Reyes, C. (2012). “Aplicación de la estrategia didáctica de organizadores gráficos en el aprendizaje de productos notables y factorización de los estudiantes del noveno año de educación general básica del Colegio Nacional Veracruz del cantón Pastaza”.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXOS



Cuenca, abril 18 de 2019

Licenciado
Luis Mora Calderón
RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA FRAY VICENTE SOLANO
Presente.-

De mi consideración:

Como es de su conocimiento dentro de la formación de pregrado de los futuros docentes de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca, los estudiantes deben realizar un trabajo de titulación, que refleje sus conocimientos tanto el campo disciplinar, pedagógico como en la investigación.

En este marco, nuestros alumnos dentro de su propuesta han incluido la aplicación de una encuesta a estudiantes que estén cursando la asignatura de Matemáticas en el Primero de BGU, a fin de establecer las necesidades desde el punto de vista de los principales actores del proceso educativo y proponer estrategias que sirvan para mejorar los aprendizajes.

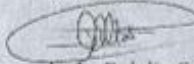
Es importante señalar que esta actividad no conlleva ningún gasto para su institución y que se tomarán los resguardos necesarios para no interferir con el normal funcionamiento de las actividades propias del centro, para recoger la información, se entregará a los alumnos un cuestionario para ser llenado en un tiempo máximo de 10 minutos. Los alumnos que llevarían a cabo esta actividad son: GORDILLO COLLAHUAZO WILLIAM WILFRIDO y TENEMPAGUAY PAREDES BORIS MARCELO.

Cabe recalcar que la información que los mencionados estudiantes recopilarán será eminentemente con fines académicos, por lo que se guardará absoluta reserva y confidencialidad.

De ahí que solicito de la manera más comedida, autorice el ingreso de los mencionados estudiantes para que puedan cumplir con la actividad planificada en su prestigiosa Institución.

Sin otro particular y esperando una buena acogida, se despide.

Atentamente,



Lcda. Eulalia Calle P., Msc.
DIRECTORA DE LA CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA
DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA

Recibido: 
18/04/2019 11h20

UNIVERSIDAD DE CUENCA
Facultad de Filosofía
Carrera de Matemáticas y Física

DIRECCION
CUENCA ECUADOR



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE FILOSOFIA

LICENCIATURA EN FILOSOFIA

Rubrica de ejercicios

Resuelva el siguiente ejercicio: $(-t - 1)^2$				
Criterios de evaluación	Excelente (2)	Buena (1)	Requiere Mejorar (0)	Puntaje
Identifica y resuelve el caso	Identifica el caso y aplica correctamente la regla. Caso: Diferencia del cuadrado de un binomio. $(-t - 1)^2 = ((-t)^2 - 2(-t)(1) + 1^2)$ $(-t - 1)^2 = t^2 + 2t + 1$	Identifica el caso, se valora el procedimiento	Deja en blanco, o lo confunde con otro caso.	2

Mediante productos notables halle el resultado de: $(101)^2$				
Criterios de evaluación	Excelente (4)	Buena (3-1)	Requiere Mejorar (0)	Puntaje
Encuentra el valor requerido.	Encuentra el valor aplicando correctamente los productos notables. $(101)^2 = (100 + 1)^2$ $(101)^2 = (100^2 + 2(100)(1) + 1^1)$ $(101)^2 = (10000 + 200 + 1)$ $(101)^2 = 10201$	Plante el cuadrado de un binomio, se valora el procedimiento.	Deja en blanco, o lo confunde con otro caso.	4



Factorizar: $3x^3 - 3x^2y^2$				
Criterios de evaluación	Excelente (2 puntos)	Buena (1 punto)	Requiere Mejorar (0 puntos)	Puntaje
Identifica y resuelve el caso.	Encuentra la respuesta aplicando los diferentes casos de factorización. $3x^3 - 3x^2y^2 = 3x^2(x - y^2)$	Obtiene por lo menos un factor común de toda la expresión (valor numérico o la variable).	Deja en blanco, o aplica de forma incorrecta el caso de factorización.	2

Factorizar: $x^3 + 3x^2 - 4x - 12$				
Criterio de evaluación	Excelente (4 puntos)	Buena (3-1 puntos)	Requiere Mejorar (0 puntos)	Puntaje
Identifica y resuelve el caso.	Encuentra la respuesta aplicando los diferentes casos de factorización. $x^3 + 3x^2 - 4x - 12 = x^2(x + 3) - 4(x + 3)$ $x^3 + 3x^2 - 4x - 12 = (x + 3)(x^2 - 4)$ $x^3 + 3x^2 - 4x - 12 = (x - 2)(x + 2)(x + 3)$	Obtiene por lo menos un factor común de toda la expresión, deja incompleto el ejercicio.	Deja en blanco, o aplica de forma incorrecta el caso de factorización.	4

UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE FILOSOFÍA LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

TEMA: PRODUCTOS NOTABLES Y FACTORIZACIÓN

La presente encuesta está dirigida a estudiantes que cursan el bachillerato general unificado y tiene como finalidad recolectar información, para realizar el trabajo de titulación en la Universidad de Cuenca, tales datos serán estrictamente utilizados para fines académicos.

Instrucciones: lea cuidadosamente cada pregunta y conteste con honestidad, de acuerdo a las experiencias que ha vivido como estudiante en este establecimiento.

Curso: Fecha:

Encuesta

1. En las definiciones que se dan a continuación, indique cual es la de productos notables y cuál es la de factorización.

Es la expresión que puede ser obtenida sin efectuar una multiplicación termino a término.....

Es la técnica que consiste en la descomposición de una expresión matemática en forma de producto.....

2. Sobre las reglas para resolver productos notables o factorización, como evalúa su conocimiento: marque su nivel de conocimiento en una escala del 1 al 5, según los valores siguientes.

Preguntas \ Escala	1	2	3	4	5
	Muy mal, muy insatisfecho/a	Mal, poco satisfecho/a	Bien, satisfecho/a	Bastante bien, bastante satisfecho/	Muy bien, muy satisfecho.
Cuando resuelve ejercicios de productos notables , cómo considera que realiza la aplicación de las reglas.					
Cuando resuelve ejercicios de factorización , cómo considera que realiza la aplicación de las reglas					
Cómo considera su conocimiento actual de las reglas de los productos notables					
Cómo considera su conocimiento actual de las reglas de la factorización.					



3. Cuando estudió los temas de productos notables y factorización ¿cree que contaba con los conocimientos necesarios para entender estos temas?

Sí ☐ No ☐

4. ¿Qué métodos conoce para resolver productos notables? Marque con una X las que conoce.

Binomio de Newton	Aplicación de las reglas de los productos notables	Deducción geométrica	Triángulo de Pascal	Ninguno

5. Cuando estudió los temas de productos notables. ¿Cómo le enseñó su docente? (marque una X sólo una respuesta por cada tema)

Memorización de reglas	Construyó con usted	Ejercitación de varios ejercicios	Demostración geométrica

6. Cuando estudió los temas de productos notables y factorización. ¿Cómo consideró el tiempo dedicado para cada uno de los temas? marque una X (solo una respuesta por cada tema)

Tema	Excelente	Muy bueno	Bueno	Corto	Insuficiente
Productos notables					
Factorización					

7. ¿Qué recursos utilizó su docente para enseñar los temas de productos notables y factorización? (Puede marcar más de una respuesta)

Tema	pizarra	texto	Material didáctico, rompecabezas, crucigramas, juguetes, etc.”	videos	otros
Productos notables					
Factorización					



8. Le gustaría que estos temas al momento de enseñar, fueran relacionados con su vida cotidiana.

Tema	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente desacuerdo
Productos notables					
Factorización					

9. ¿Cuáles son las características que consideraría importantes en un material didáctico? (puede marcar más de una opción)

- Colorido ☐
- Fácil de utilizar ☐
- Fácil de fabricar ☐
- De uso individual ☐
- De uso grupal ☐
- Otros ☐

Especifique.....

10. ¿Qué tiempo máximo considera que debe tener un video educativo para que le ayude a reforzar los temas? Marcar solo una

- 0-5 min ☐
- 5-10 min ☐
- 10-15 min ☐
- 15-20 min ☐

11. ¿Qué recursos le gustaría que se utilice en un video educativo? Marcar las que usted crea conveniente.

- Material didáctico ☐
- Software ☐
- Pizarra ☐
- Otros ☐

Especifique.....



12. ¿Qué cosas considera importantes para reforzar sus conocimientos? Marcar las que usted crea conveniente.

Teoría ☐

Demostración ☐

Solución de ejercicios ☐

Aplicaciones ☐

13. Antes de iniciar con un tema de estudio, ¿qué le gustaría que su docente hiciera? Marcar las que crea conveniente.

Que conozca los conocimientos previos de los estudiantes ☐

Exponer la historia del tema. ☐

Exponer en qué materias se aplicará posteriormente el tema. ☐

Exponer su aplicación a la vida real. ☐

Otros ☐

Especifique.....

14. Cómo aprende mejor, marque con una X (puede marcar más de una respuesta)

Utilizando un material didáctico	
Poniendo en práctica lo aprendido	
Realizando ejercicios	
Trabajando en grupo	
Viendo videos en internet	
Investigando en línea	
Revisando textos	
Otros	

Si marcó otros especifique su respuesta

.....

15. En una evaluación ¿en qué destrezas se desenvuelve de mejor manera?

Resolviendo ejercicios	Identificando los casos	Describiendo la solución	Creando un ejercicio	Ninguna



Ejercicios

Instrucciones: Lea y resuelva los ejercicios que se presentan a continuación,

Nota: No utilizar la calculadora

16. Resuelva el siguiente ejercicio: $(-t - 1)^2$

17. Mediante los productos notables halle el resultado de: $(101)^2$

18. Reduzca los siguientes ejercicios a su mínima expresión, utilizando los diferentes casos de factorización.

a) $3x^3 - 3x^2y^2$

b) $x^3 + 3x^2 - 4x - 12$